

**ДАТЧИКИ СИЛЫ ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКИЕ
АРМАТУРНЫЕ
RSS-01-R**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
МПГТ.404176.032РЭ**

Настоящий документ является Руководством по эксплуатации (далее - Руководство) датчиков силы тензометрических арматурных RSS-01-R (далее – датчики, датчики силы).

Руководство содержит описание датчика, принцип его работы, технические данные и другие сведения, необходимые для обеспечения правильной установки и эксплуатации.

Перед началом эксплуатации датчиков следует внимательно изучить настоящее Руководство.

Изготовитель:

Общество с ограниченной ответственностью "НТП "Горизонт-М",
125130 г.Москва, Старопетровский проезд, д.7а, стр.23

Тел/факс 8 (495) 909-12-84

E-mail: info@ntpgorizont.ru

сайт: www.ntpgorizont.ru

1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1.1 Назначение и область применения.

1.1.1. Датчики силы предназначены для измерений силы, возникающей в арматурном каркасе железобетонных конструкций при растяжении и сжатии.

1.1.2. Основными областями применения являются:

- длительный мониторинг и измерение силы и напряжений в арматурном каркасе железобетонных конструкций;
- контроль напряженно-деформированного состояния строительных конструкций при строительстве и эксплуатации.

1.2 Модельный ряд и модификации.

1.2.1. Датчики выпускаются в нескольких исполнениях, различающиеся диапазоном измерений силы и габаритными размерами.

1.2.2. Исполнения датчиков имеют обозначение RSS-01-RX, где RSS-01-R – обозначение датчиков по каталогу изготовителя, а X – цифровой индекс, соответствующий номинальному диаметру арматуры каркаса, на который устанавливается датчик.

1.2.3. Датчики изготавливаются из того же материала и того же диаметра, что и арматура каркаса – это способствует тому, что после установки датчик испытывает такие же напряжения, что и сама арматура, являясь частью каркаса.

1.3 Метрологические и технические характеристики.

1.3.1. Метрологические и технические характеристики датчиков приведены в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики датчиков силы RSS-01-R.

Модификация	Диапазон измерений силы, кН	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений силы, %	Рабочий коэффициент передачи, мВ/В*
RSS-01-R16	от 1,6 до 80	± 2	от 2,0 до 3,0
RSS-01-R17	от 1,8 до 90		
RSS-01-R18	от 2 до 100		
RSS-01-R19	от 2,2 до 110		
RSS-01-R20	от 2,5 до 125		
RSS-01-R22	от 3 до 150		
RSS-01-R25	от 4 до 200		
RSS-01-R28	от 5 до 250		
RSS-01-R32	от 6,4 до 320		
RSS-01-R36	от 8 до 400		
RSS-01-R40	от 10 до 500		

* конкретное значение указывается в паспорте

Таблица 2 – Технические характеристики датчиков силы RSS-01-R.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон выходного сигнала при нулевой нагрузке, мВ/В*	от -1,5 до 1,5
Напряжение питания постоянного тока, В	5±0,5
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -40 до +60
Масса, кг, не более	9

* конкретное значение указывается в паспорте

Таблица 3 – Технические характеристики датчиков силы RSS-01-R.

Модификация	Габаритные размеры (длина × диаметр), мм, не более
RSS-01-R16	600 × 19
RSS-01-R17	600 × 19
RSS-01-R18	600 × 21
RSS-01-R19	600 × 21
RSS-01-R20	600 × 23
RSS-01-R22	600 × 25
RSS-01-R25	600 × 29
RSS-01-R28	600 × 32
RSS-01-R32	600 × 36
RSS-01-R36	600 × 41
RSS-01-R40	600 × 45

1.4 Состав изделия и комплект поставки.

1.4.1. Внешний вид датчика RSS-01-R представлен на рисунке 1.1.

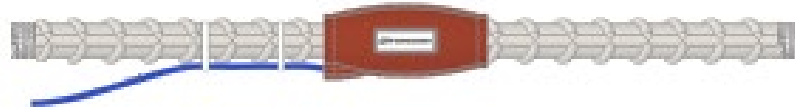


Рисунок 1.1 – датчик RSS-01-R

1.4.2. Датчики представляют собой стержни арматуры и изготавливаются из того же материала и того же диаметра, что и арматура каркаса, поэтому при установке датчика в каркас прочность арматуры не снижается. Такая конструкция позволяет добиться наименьшей погрешности измерения напряжений (деформаций) арматуры, т.к. датчик RSS испытывает такие же напряжения, что и сама арматура, являясь частью каркаса.

1.4.3. Если проектом предусмотрен способ крепления датчика вязкой к арматурному каркасу или сваркой, то датчик изготавливается из арматуры меньшего диаметра, чем сам арматурный каркас, тем самым достигается минимальное влияние датчика на напряженно-деформированное состояние арматурного каркаса.

1.4.4. Измерительный блок датчика представляет собой упругий элемент с наклеенными тензорезисторами, соединёнными в мостовую электрическую цепь, обеспечивающую температурную компенсацию.

1.4.5. Измерительный блок датчика надёжно защищен герметичным защитным кожухом.

1.4.6. На концах стержней накатана резьба, что позволяет на концах стержней устанавливать переходные резьбовые муфты для последующей стыковки датчиков с переходными адаптерами или непосредственно с арматурным каркасом.

1.4.7. Маркировка выполняется методом гравировки на табличке, обеспечивающей четкость и сохранность надписи в течение всего срока службы датчика. Табличка устанавливается на датчике и дублируется на кабеле.

1.4.8. Маркировка датчика содержит наименование организации-производителя, модель и заводской номер датчика.

1.4.9. Комплектность датчиков силы RSS-01-R представлен в таблице 4.

таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Датчик силы тензометрический арматурный	RSS-01-R	1
Паспорт	МПГТ.404176.032ПС	1
Руководство по эксплуатации	МПГТ.404176.032РЭ	1 ¹⁾
Примечание: 1) – поставляется на одну партию		

1.4.10. Комплект приспособлений для установки датчиков на арматурный каркас представлен в таблице 4.1.

таблица 4.1

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Муфта переходная резьбовая для стыковки арматуры		2 ¹⁾
Адаптер переходной		2
Эпоксидная смола		1 ²⁾
Коммутационная кабельная муфта		1
Примечание: 1) – позиция поставляется, установленной на датчик 2) – одна упаковка на 30 датчиков		

1.5 Принцип действия.

1.5.1. Принцип действия датчиков основан на изменении электрического сопротивления тензорезисторов, соединенных в мостовую схему, при их деформации, возникающей в местах наклейки тензорезисторов к упругому элементу датчика, под действием прилагаемой силы. Изменение электрического сопротивления вызывает разбаланс мостовой схемы и появление в диагонали моста электрического сигнала, изменяющегося пропорционально нагрузке.

2 УСТАНОВКА ДАТЧИКА.

2.1 Подготовка датчика силы перед установкой.

2.1.1. Перед началом установки необходимо убедиться в работоспособности датчика. Для этого нужно подключить вторичное считывающее устройство считывания тензометрических датчиков, например, многоканальный измерительный усилитель TSG-S01.

Внимание: Рекомендуем использовать вторичные считывающие устройства производства НТП «Горизонт» совместимость с другими вторичными устройствами должна быть подтверждена технической поддержкой НТП «Горизонт»

2.1.2. Значение измеренного выходного сигнала ненагруженного датчика должно отличаться от значения S_0 , указанного в паспорте на датчик не более чем на $\pm 10\%$.

2.2 Установка датчика в арматурный каркас.

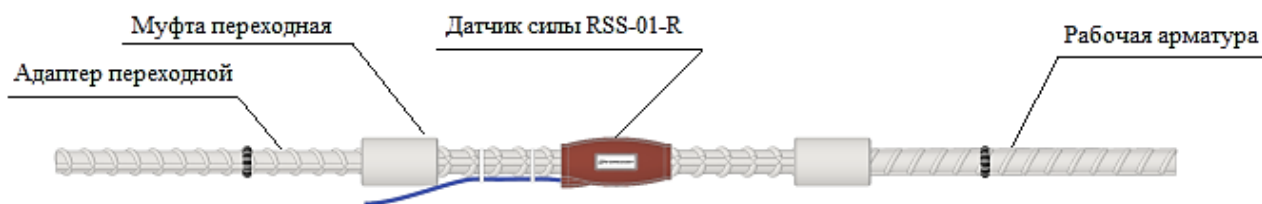


Рисунок 2.1 – установка датчика в арматурный каркас, сварное соединение.

2.2.1. Датчик устанавливается в арматурный каркас с номинальным диаметром арматуры равным номинальному диаметру датчика с помощью соединительных резьбовых муфт или / и сваркой.

2.2.2. Так же возможен способ крепления датчика вязкой к арматурному каркасу или сваркой. При этом датчик изготавливается из арматуры меньшего диаметра, чем сам арматурный каркас.

2.2.3. Датчик поставляется с накрученными соединительными резьбовыми муфтами. Для применения резьбового соединения на ответной части арматурного каркаса необходимо осуществить накатку резьбы. Для накатки резьбы рекомендуется использовать резьбонакатной станок производства фирмы RECO.

2.2.4. В случае применения сварного соединения датчика с арматурой нужно использовать адаптер переходной, входящий в комплект поставки. Адаптер переходной закрутить в муфту до упора.

2.2.5. Сварку осуществлять по кругу. Чтобы не допустить перегрева датчика при сварке осуществлять охлаждение тела датчика мокрой ветошью.

2.2.6. Кабель фиксируется к арматурному каркасу нейлоновыми стяжками. Выбор мест прокладки кабеля осуществляется таким образом, чтобы минимизировать возможность повреждения кабеля при вязке каркаса и заливке.

2.2.7. Запрещается прокладывать кабель датчика вместе силовыми кабелями, т.к. это может вызвать электрические наводки.

2.2.8. Для защиты кабеля от повреждений выход кабеля из тела заливаемого объема рекомендуется оборудовать в гофрированной пенопропиленовой трубе или трубе ПНД.

2.2.9. На конце кабеля необходимо осуществить маркировку кабеля, указав проектный и заводской номер датчика. Эти номера необходимо занести в исполнительную схему. Способ нанесения маркировки должен гарантировать сохранность маркировки на весь период эксплуатации.

2.2.10. После заливки бетона, его полного застывания производится первое снятие показаний датчиков. Показания датчиков в отсутствии нагрузки в дальнейшем будут использоваться в качестве начальных значений и применяться в последующих расчетах изменения силы в арматуре.

2.2.11. Демонтаж датчиков невозможен.

3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ СИЛЫ

3.1. Принципиальная схема аналогового тензометрического датчика силы арматурного представлена на рисунке 3.1.

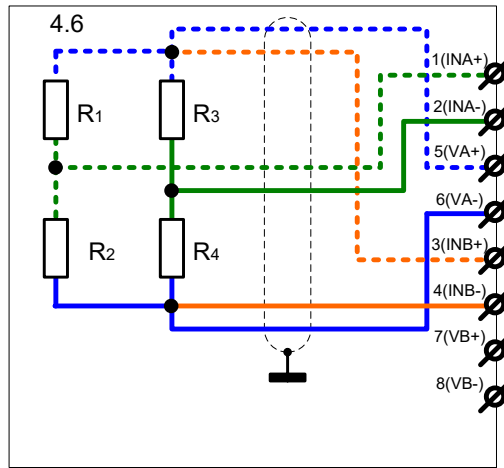


Рисунок 3.1 – принципиальная схема датчика силы.

3.2. Назначение и цветомаркировка проводов представлена в таблице 5.

№ контакта	Обозначение	Цветомаркировка	Назначение
1	INA+	Бело-зеленый	Положительный выход моста (+SIGNAL)
2	INA-	Зеленый	Отрицательный выход моста (-SIGNAL)
3	VA+	Бело-синий	Положительное питание моста (+EXCITATION)
4	VA-	Синий	Отрицательное питание моста (-EXCITATION)
5	INB+	Бело-оранжевый	Положительный выход питания моста (+SENSE)
6	INB-	Оранжевый	Отрицательный выход питания моста (-SENSE)
7	Sh	Экран	Экран кабеля

3.3. Соединение кабеля датчика с отходящим кабелем к вторичному измерительному (считывающему) устройству (преобразователю, прибору) осуществляется пайкой к переходной плате в коммутационной кабельной муфте, входящей в комплект поставки.

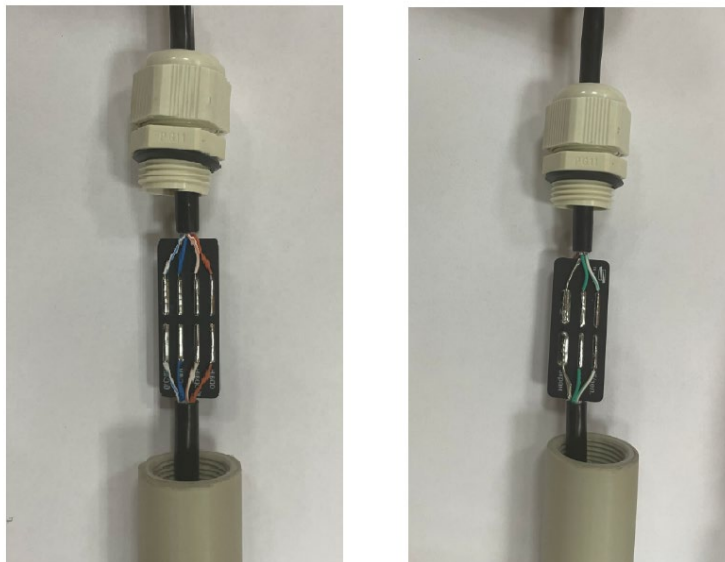


Рисунок 3.1 – пример пайки кабелей датчика.

3.4. Пайку нужно производить с применением спирто-канифольным флюса, припоя ПОС-61. Не допускается применение флюсов и припоев другого вида. Место пайки хорошо промыть спиртовым раствором, чтобы удалить остатки флюса и обезжирить контактные площадки.

3.5. Заливку коммутационной муфты осуществлять эпоксидной смолой, входящей в комплект поставки.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ ДАТЧИКАМИ RSS-01-R.

- 4.1. В соответствии с п. 2.1. настоящего руководства перед началом установки измерить значение выходного сигнала ненагруженного датчика, которое должно отличаться от значения S_0 , указанного в паспорте на датчик не более чем на $\pm 10\%$
- 4.2. Установить датчик в арматурный каркас в соответствии с п. 2.2. и подключить как описано в п. 3 настоящего руководства.
- 4.3. После заливки бетона, его полного застывания провести первое измерение – измеренные значения выходного сигнала при отсутствии нагрузки, зафиксировать их. В дальнейшем эти значения будут использоваться в качестве значений выходного сигнала при нулевой нагрузке S_0 (мВ/В).
- 4.4. Напряжение в арматуре (сила, воспринимаемая нагруженным датчиком) определяется как:

$$F_i = F_{\text{НОМ}} \cdot \frac{(S_{\text{ВЫХ},i} - S_0)}{S}$$

F_i – текущее значение силы, действующей на датчик, кН;

$F_{\text{НОМ}}$ – номинальное значение силы, равное верхнему пределу измерений, кН;

$S_{\text{ВЫХ},i}$ – текущее значение выходного сигнала датчика, мВ/В;

S_0 – значение выходного сигнала датчика при нулевой нагрузке, мВ/В;

S – рабочий коэффициент передачи, указан в паспорте на датчик, мВ/В.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

- 5.1. Техническое обслуживание датчика не требуется

6 ХРАНЕНИЕ.

- 6.1. Хранение датчиков может проводиться в не отапливаемом помещении при температуре от $-40\text{ }^\circ\text{C}$ до $+50\text{ }^\circ\text{C}$.
- 6.2. Срок хранения - не более 10 лет.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.

- 7.1. Транспортирование датчиков может производиться всеми видами транспорта без ограничения высоты.